

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-007008

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 09-158269

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 16.06.1997

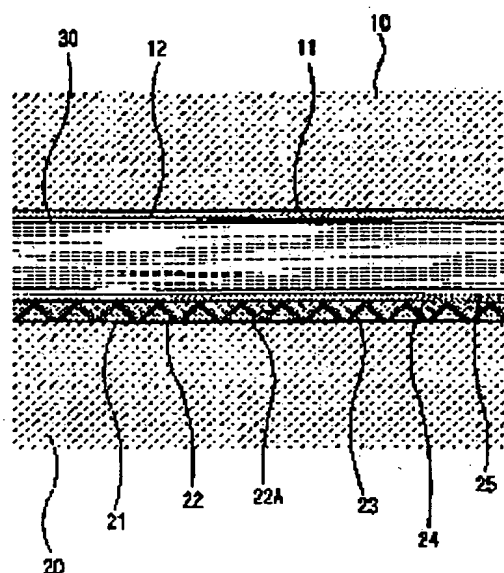
(72)Inventor : SAKATA HIDEFUMI
CHINO EIJI

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of the reflection type liquid crystal display device which can obtain high visibility while holding the lightness and contrast of display without lowering the reflection factor of a reflecting surface and the transmissivity of a liquid crystal layer.

SOLUTION: This display device has an uneven molding layer 21 formed on the internal surface of a reverse-side glass substrate 20 and on the surface of the molding layer 21, the reflecting layer 22 is formed. On the surface of the reflecting layer 22, a filling layer 23 which fills the unevenness of the reflecting layer 22 is formed of transparent resin such as acrylic resin to form the surface in a nearly flat shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本國特許庁 (JP)・ (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-7008

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

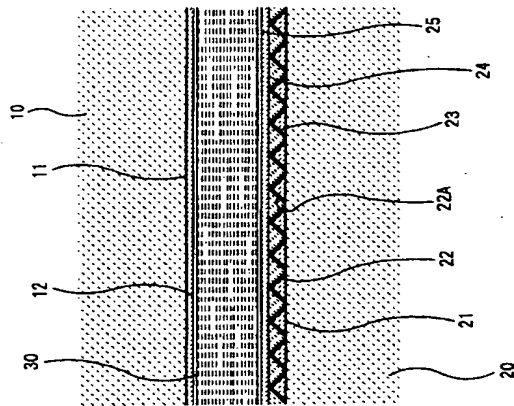
(51)Int.Cl. [*] G 02 F 1/1335	識別記号 520	特願平9-158289	(21)出願番号
		平成9年(1997)6月16日	(22)出願日
FI G 02 F 1/1335	520		(71)出願人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 坂田 秀文 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 千野 英治 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 井理士 鈴木 喜三郎 (外2名)
審査請求 未請求	請求項の数 5	OL (全 6 頁)	

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 例

【課題】 反射面の反射率や液晶層の透過率を下げることで、表示の明るさ及びコントラストを保持しつつ、高い視認性を得ることのできる反射増強品及び表示の構造を提供する。

【解決手段】 表面側のガラス基板2 0の内部上には凹部2 1が形成され、この凹部2 1の表面に反射層2 2が形成されている。反射層2 2の凹部2 1の表面には、反射層2 2の凹部2 1の凹部を埋め合わせるように、アクリル樹脂等の透明樹脂からなる充填層2 3が形成され、表面がほぼ平坦な形状に成形されている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の基板間に液晶層が挟持されてなる一方の基板に反射手段を有する反射型液晶表示装置において、前記反射手段は表面が凹凸を有する立体構造であり、前記反射手段の基板に対する光の入射角が所定の角度の入射光に対して、前記反射手段の反射面によって反射され前記反射型液晶表示装置から出射する際の射出角が前記入射角とは等しくなるように前記反射手段が構成されることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記反射手段の反射面は、曲面若しくは複数の傾斜面からなる構造を有し、平面的に配列されてなることを特徴とする反射型直品表示装置。

【請求項3】 請求項1において、前記反射手段の表面はコーナキューブ形状の凹部もしくは凸部を備えていることを特徴とする反射液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1において、前記液晶層を高分子分散型の複合液晶層とすることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項5】 請求項1において、前記反射面は、前記凹凸構造に合致した凹凸表面を備えた成形体の表面上に被着された反射層の表面により構成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】 本発明は反射型液晶表示装置に係り、特に、液晶表示体の内部に形成される反射面の構造に関する。

[0002]

【従来の技術】従来、液晶表示装置においては、液晶表示体の内部に反射面を備え、外部から入射した光が液晶層を透過して反射面にて反射され、再び液晶層を透過して放出されるように構成された反射型液晶表示装置がある。

【0003】反射型液晶表示装置では、表面側の透光性基板と裏面側の基板との間に種々の液晶層が保持されており、液晶層よりも裏面側に反射面が形成される。反射面は、裏面側の基板の表面若しくは裏面に形成される場合もあれば、表面側の基板の内面に形成されることに伴って、画素電極と共用し、形成される場合もある。

【0004】反射型液晶表示装置によれば、外光の反射によって表示を視認できるように構成されているので、光源が不要となり、装置の消費電力を低減することができるという利点がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】とところが、上記反射型液晶表示装置においては、外光の反射によって生ずる光で表示を見ることのできるように構成されているため、

一般的に表示が暗いという問題点がある。表示の明るさを得るためには、反射面の反射率を高めたり、液晶種の透過率を高める必要があるが、通常でもこのような対策は既になされているため、それ以上の改善はほとんど不可能である。

【0006】また、表示の暗い反射型液晶品表示装置においては、外光の映り込みによって、光源からの直射光が一日に人々の、背景の映り込みが顕著になることによつて、表示の視認性が著しく損なわれるという問題点がある。一方、外光の映り込みを低減しようとする、反射面への反射率が液晶品層の透過率を下げざるを得ないことから、表示の明るさやコントラストが低下するという問題点がある。

【0007】そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、反射面の反射率や液品層の透過率を下げることなく、表示の明るさ及びコントラストを保持しつつ、高い視認性を得ることのできる反射型液晶表示装置の構造を提供することにある。

180081

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための手段は、一対の基板間に液晶層が保持されている液晶表示装置において、前記基板に形成された反射層と、前記反射層と対向する位置に形成された反射層とを有する立体構造であり、前記地方の基板に対する光の入射角が所定の角度の入射光に対して、前記反射層の反射率によって反射された反射光の強度が、前記反射層から出射する光の強度よりも弱くなるように前記反射層の構造が形成されていることを特徴とする。

【0009】この手段によれば、立体構造の反射面によって、光の入射角・射出角とがほぼ等しくなるように構成されているので、使用者の近傍の外光のみが使用者の目に届いてくるようになつており、使用者の近傍から大きく外れた位置にある光源や他の対象物からの光は使用者の近傍にはほとんど到達しないため、外光を抑制し、防止することができるとなっており、その一方で、入射光を制御した上で、反射面の反射率や透過率の透過率を低下させるものではないために表示の明るさやコントラストを犠牲にすることはない。

【0010】ここで、前記反射手段の反射面は、曲面若しくは複数の傾斜面からなる構造を有し、平面的に配列された構成が好ましい。

【0011】この手段によれば、凹部の傾斜曲面若しくは傾斜面の傾斜角度よりも小さい入射角を備えた入射光を、傾斜曲面若しくは傾斜面に複数反射されて入射角を、傾斜曲面若しくは傾斜面に射出されることができるとは等しい方向に射出されるように構成することができる。

【0012】前記反時計手段の表面はコーナークューブ形状の凹部もしくは凸部を備えていることを特徴とする。

【0013】この手段によれば、コーナークューブ形状の内面構造を備えた凹部を配列させることにより、入射

(3)

角と射出角とをほぼ等しくすることができ、ここで、コーナーキューブ形状の内面構造を備えた凹部とは、相互に直交する4つの傾斜面からなる内面を備えた凹部のことである。このような形状は比較的容易にかつ精度良く形成することができる。

【0014】また、前記液晶層を高分散型複合液晶品とするのが好ましい。

【0015】この手段によれば、高分子粒子と液晶分子との屈折率の差を電界印加の有無によって制御することによって、光散乱状態と透過状態とを切り替えることができる。また、光散乱状態と透過状態とを切り替えることによって表示を行うように構成されているため、表示の明るさやコントラストを確保することができるから、表示の明るさ及びコントラストを犠牲にすることがなく外光の映り込みを防止できる点で特に効果的である。

【0016】さらに、前記反射面は、前記凹部構造に合致した凹部表面を備えた成形体の表面に被着された反射層の表面により構成されていることが好ましい。

【0017】この手段によれば、凹部構造を成形体の表面に形成しておき、成形体の表面に反射層を形成するようにしているため、成形体が容易に形状精度の得られやすい成形体の材質を適宜に選択することができる。また、反射面の精度を向上させることができることも、製造コストも低減できる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。図1は、本発明に係る反射型液晶表示装置の液晶表示体の内部構造を拡大して示すものであり、図2は、図1の画素領域内の一部の断面構造を示すようになっている。

【0019】表面側のガラス基板10の内面には1T（インジウムスズ酸化物）等からなる透明電極11が被着されており、この透明電極11の表面には配向膜12が塗布形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

【0020】一方、裏面側のガラス基板20の内面には、表面が凹部に形成された成形体21が形成され、この成形体21の表面上にスパッタリングや蒸着等によってアルミニウムやクロム等の金属膜からなる反射層22が形成されている。反射層22の表面には、反射層22の凹部を埋め合わせるように、アクリル樹脂等の透明樹脂からなる光阻層23が形成され、この光阻層23の表面はほぼ平面に形成されている。この光阻層23の表面上には、ガラス基板10の内面には形成されているものと同様透明電極24及び配向膜25が形成されている。

【0021】反射層22の表面である反射面には、図1及び図4に示すように、コーナーキューブの内面とほぼ同様の形状を、4つの相互に直交する傾斜面22Bを備えるように構成された凹部22Aが形成され、この凹部22Aが領域に平面的に配列した表面構造を備えて

するように設定し、電界印加時において、液晶分子が電界方向に姿勢を変えた場合には、高分子粒子と液晶分子とが異なる屈折率を呈するように設定すると、電界無印加時には液晶層は光透過状態となり、電界印加時には液晶層は光散乱状態となる。

【0022】図2に示すように、上記反射面は、基本的には、傾斜面22Bの傾斜角よりも入射角の小さい光X、Yについて、複数の傾斜面22Bによって順次反射されることにより、入射角とほぼ等しい射出角（いずれも立体角）を備えた反射光X'、Y'が放出されるように構成されている。一方、傾斜面22Bの傾斜角よりも大きい入射角を備えた光Zについては、単一の傾斜面22Bによって反射され、反射光Z'が放出される。

【0023】反射層22の反射面を構成する複数の傾斜面22Aのそれぞれの大まかさは、液晶表示体の表示内容を視認可能とするために、液晶表示体の画素領域の大きさ以下である必要がある。例えば、矩形の平面形状を持つ画素領域では、凹部22Aの上縁部の一辺の長さは、画素領域の短辺の長さよりも小さくする必要がある。

【0024】また、凹部22Aの大きさの下限は理論上特に存在しないものの、凹部22Aを精度良く形成できるとなると反射面が鋭角と同様に作用するからである。【0025】上記のようなガラス基板10とガラス基板20とを固く示さないシール材を介して圧着させ、公知のスペーサ等によって基板間に所定のギャップ（5 μ m程度）を形成する。そして、このギャップ中に液晶層30を注入する。

【0026】液晶層30としては、公知の種々の液晶を用いることができるが、本実施形態では、高分子分散型の複合液晶層を液晶層30として用いている。この複合液晶層は、例えば、光硬化型の高分子モノマーと所定の液晶とを混合、相溶させてなる溶液を基板間に注入し、その後、基板を通して光を照射して高分子モノマーを重合させる。重合された高分子粒子を液晶中に分散させることによって形成することができる。このように形成された高分子粒子及び液晶分子は、通常は、電界無印加時において配向膜のラビング処理の方向に共に配向された状態となる。

【0027】上記高分子分散型の複合液晶層においては、液晶分子が誘電率 ϵ と屈折率 n とを備えていることから、高分子粒子の屈折率と液晶分子の屈折率とが電界印加の有無によって、ほぼ等しくなったり、異なった値になったりすることを利用して表示状態が変化するようになっている。例えば、電界無印加時において、配向の揃った高分子粒子と液晶分子とが、基板面と電圧方向に入射する光に対してはほぼ同様の屈折率を呈

(4)

には、入射光はガラス基板10や液晶層30において屈折されるため、反射層22の反射面に到達する際的光の入射角はガラス基板10への入射角よりも小さくなり、また、入射角が傾斜面22Bの傾斜角 θ よりも大きい場合、入射角 θ よりも小さい光は、入射角が臨界角 θ_c よりも大きい光に比べて、入射方向に比較的近い射出方向に反射される（図2に示す入射光Z及び反射光Z'を参照）。また、外光の映り込み等の原因による視認性の低下をそれ程求まないで、或る程度の高さの周囲壁さえあれば、十分に本発明の効果を得ることができる。

【0032】図5及び図6は、上記実施形態とは異なる反射面構造を備えた反射層の例を示す平面図及び断面図である。この例においては、反射層32は、ほぼ半球状の凹部を配列させた表面凹部構造を備えた成形体31の表面上に被着され、ほぼ半球状の内面を備えた凹部32Aが平面的に配列された形状の反射面を備えている。凹部32の内面形状は、入射光が入射方向とほぼ同じ方向に反射されるようになっているといえよ、例えば、球面、楕円面、放物面等で構成できる。

【0033】反射面の立体的な形状としては、入射方向と反射方向とが比較的近いように作用するもの（例えば、図5、図6）と、4角錐状の3方角5以上の角を持つ角錐形状の凹部や、逆に、角錐形状や曲面形状の凹部を配列したものでも同様の効果を得ることができる。

【0034】上記実施形態及び図5及び図6の例においては、所定の面形状に形成された成形体21、31の表面上に反射層22、32を被着して所望の反射面を構成しているが、反射性の表面を呈する材料の表面をエッチング等の処理を施すことによって、上記と同様の反射面形状を形成してもよい。

【0035】次に、図7乃至図9を参照して、本実施形態の反射面の製造方法の一例について説明する。まず、図7に示すガラス基板10、ガラス基板20及び液晶層30からなる液晶表示体を上部の開口した箱体40の内部に収めた状態となっている。箱体40の周囲壁41は液晶表示体を取り囲むように構成されており、液晶表示体へ入射する外光のうち、入射角が臨界角 θ_c 以上になる光を遮るようにより構成されている。上述のように、入射方向に反射されて戻ってくる入射光は、上層のガラス基板10や液晶層30の屈折率を無視した場合、傾斜面22Bの傾斜角 θ （45度）未満の入射角で液晶表示体内に入射した光に限定される。したがって、周囲壁41によって遮られた入射光は、理想的には傾斜面22Bの傾斜角 θ と一致していることが好ましい。

【0036】次に、上記の箱体50を用いて所定の合成樹脂等を形成することによって、図7に示す成形体21を形成する。この成形体21の表面上には、反射面と同じ立体構造を備えた凹部凹部構造が形成されている。次に、図8に示すように、成形体21の表面上に反射層22を被着する。反射層22は、Cr、Al等の金属膜や誘電体膜（樹脂反射膜）等をスパッタリング、蒸着その

(5)

他の方法により被着したものである。最後に、図9に示すように、反射層22の表面に未硬化のアクリル樹脂を流し込み、硬化させることによって、ほぼ平坦な表面を有する透明な光層23を形成する。

【0037】なお、上記実施形態においては、反射面をガラス基板20の内面に配置しているが、反射層22は反射面は、ガラス基板20の外面に形成してもよい。この場合には、上記光層23を形成せずに、成形層21、反射層22を形成した後、これをガラス基板20の外面に透明接着剤等によって被着すればよい。

【0038】本発明の構造は、種々の液晶層に対して適用することができるが、特に、偏光板を用いる必要のない液晶層の散乱モードを用いた形の表示体に適用されることによって、大きな効果を得ることができるものである。上記実施形態は、散乱モードを用いた形式のうち、光透過状態と光散乱状態との切り替えによって表示を行うものであるが、この形式の表示の場合には、光散乱状態における白色は得やすいが、液晶層の光透過状態における黒色を得にくいことから、一般的にコントラストの向上に限界がある。しかし、本発明を適用すると、通常、周囲よりも暗い使用者の近傍の人射光のみがほとんど視認されるように構成されるため、光透過状態における黒色を濃くすることができ、その結果、コントラストが向上するという効果がある。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば以下の効果を奏する。

【0040】請求項1によれば、立体構造の反射面によって、光の入射角と射出角とがほぼ等しくなるように構成されているので、使用者の近傍の外光のみが使用者の目に届くようになる。使用者の近傍の外光は使用者の近傍にはほとんど到達しないため、外光の映り込みを防止することができる。その一方で、入射光を制限したり、反射面の反射率や液晶層の透過率を低下させるものではないために表示の明るさやコントラストを犠牲にすることがない。

【0041】請求項2によれば、凹部の傾斜面若しくは傾斜面の傾斜角度よりも小さい入射角を備えた入射光を、傾斜面若しくは傾斜面に複数回反射されて入射角とほぼ等しい方向に射出されるように構成することができる。

【0042】請求項3によれば、コーナーキューブ形状の内面構造を備えた凹部を配列させることにより、入射角と射出角とをほぼ等しくすることができ、このような形状は比較的容易にかつ精度良く成形することができる。

【0043】請求項4によれば、高分子粒子と液晶分子との屈折率の差を出射面の有無によって制御することによって、光散乱状態と光透過状態とを切り替えることができる。光散乱状態を確保することができるため、表示の明るさやコントラストを確保することができるから、表示の明るさ及びコントラストを犠牲にすることなく外光の映り込みを防止できる点で特に効果的である。

【0044】請求項5によれば、予め凹部構造を成形体の表面に形成しておき、成形体の表面に反射層を形成するようにして、成形体は、成形が容易で形状精度の得られやすい成形体の材質を適宜に選択することができ、反射面の精度を向上させることができることも、製造コストも低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反射層液晶表示装置の実施形態の概略構造を示す拡大縦断面図である。

【図2】同実施形態の反射層による反射特性を説明するための説明図である。

【図3】同実施形態の液晶表示体の全体構成を示す概略断面図である。

【図4】同実施形態の反射層の平面図である。

【図5】反射層の異なる構成例を示す平面図である。

【図6】反射層の異なる構成例を示す断面図である。

【図7】同実施形態の製造工程の一部を説明するための断面図である。

【図8】同実施形態の製造工程の一部を説明するための断面図である。

【図9】同実施形態の製造工程の一部を説明するための断面図である。

【符号の説明】

10、20 ガラス基板

21 成形層

22 反射層

22A 凹部

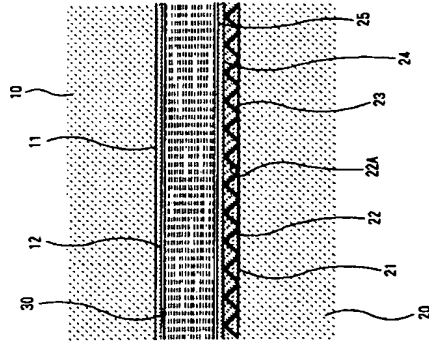
22B 傾斜面

23 光層

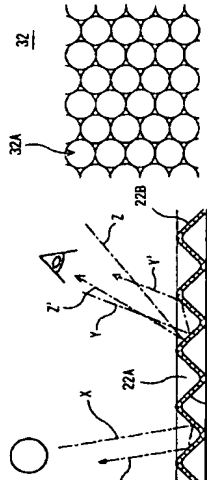
30 液晶層

(6)

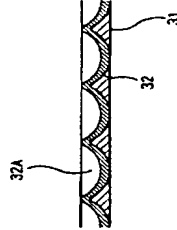
【図1】



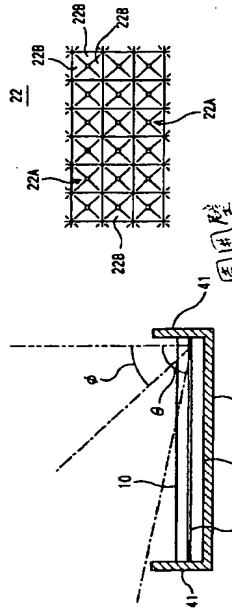
【図2】



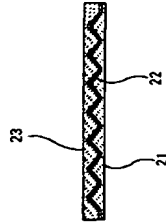
【図3】



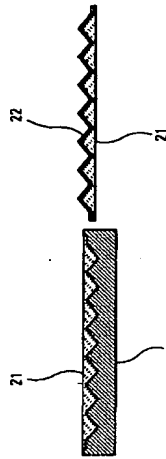
【図4】



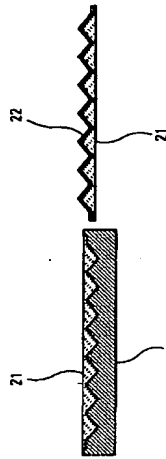
【図5】



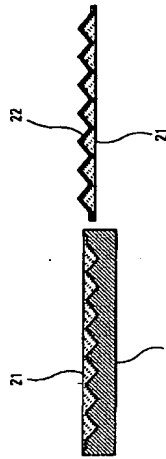
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

